

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-195599

(43)Date of publication of application : 30.07.1996

(51)Int.Cl.

H05K 13/08

G01B 11/00

G01B 11/26

G01N 21/88

(21)Application number : 07-004313

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 13.01.1995

(72)Inventor : IWATSUKA YOSHIIHISA

SUZUKI KATSUHIKO

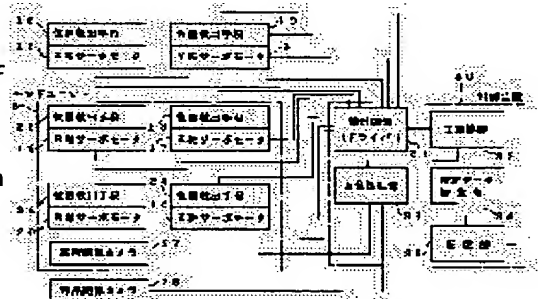
MINWA TSUYOSHI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING COMPONENT MOUNTING STATE IN MOUNTING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To achieve higher mounting accuracy by obtaining better calibration data by detecting a component mounting state based on an image position of a mark of a dummy component undergone image pickup.

CONSTITUTION: Upon processing for obtaining calibration data, a dummy component 40 is mounted on a printed board, and dot-marks 41 applied to the dummy component 40 undergoes image pickup by a board recognizing camera 27, and the calibration data are obtained by detecting the mounting state of the dummy component based on this image, so that no limitation is imposed on the component to be a basis of the calibration data in relation to the visual field of the board recognizing camera 27. Therefore, even in an apparatus for mounting a component larger than the visual field of the board recognizing camera 27 and requiring high accuracy upon mounting, better calibration data can be obtained by carrying out the processing for obtaining the calibration data by using the dummy component 40 corresponding to that component, so that higher mounting accuracy can be achieved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3499316

[Date of registration] 05.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-195599

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 13/08	B	7128-4E		
G 0 1 B 11/00	A			
11/26	H			
G 0 1 N 21/88	F			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-4313

(22) 出願日 平成7年(1995)1月13日

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 岩塚 佳久

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 鈴木 克彦

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 民輪 剛志

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

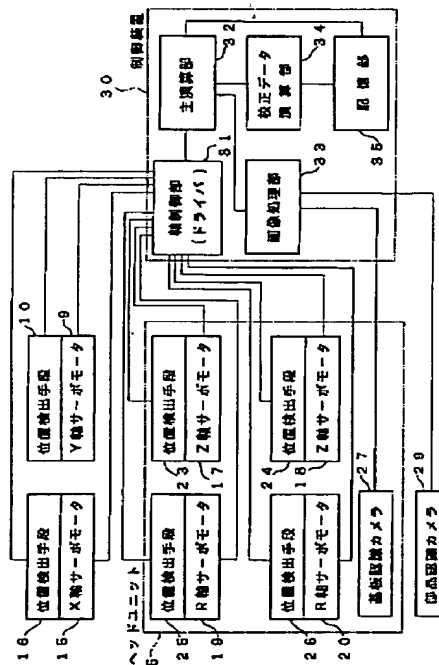
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 実装機の部品装着状態検出方法及び同装置

(57) 【要約】

【目的】 実装精度をより高めることを目的とする。

【構成】 ヘッドユニット5のノズル部材21、22によりダミー部品40を吸着して部品認識カメラ29によりダミー部品40を撮像して装着し、基板認識カメラ27により装着後のダミー部品40の各マーク41を撮像するように実装機を構成した。また、部品認識に基づく補正を加味した所定の実装処理によりダミー部品40を装着するとともに、装着されたダミー部品40のマーク41に対応する位置に基板認識カメラ27を配置すべくヘッドユニット5を移動させる軸制御部31と、撮像されたマーク41の画像に基づきノズル部材21、22の位置の誤差と、部品認識カメラ29の位置の誤差とを演算して校正データを求める校正データ演算部34と、求められた校正データを記憶する記憶部35とを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 部品吸着用のノズル部材を有するヘッドユニットを具備し、このヘッドユニットにより部品供給側から部品を吸着し、部品認識手段により部品認識を行ってプリント基板へ部品を装着するように構成された実装機において、表面に所定のマークを付したダミー部品をヘッドユニットにより吸着し、上記部品認識手段によるダミー部品の認識を行った後、この認識結果に基づき装着位置の補正を行なってプリント基板にダミー部品を装着し、次に、上記ヘッドユニットに設けられたプリント基板認識用の撮像手段により上記マークを撮像し、撮像されたダミー部品のマークの画像位置に基づいて部品装着状態を検出することを特徴とする実装機の部品装着状態検出方法。

【請求項2】 部品吸着用のノズル部材を有するヘッドユニットと、このヘッドユニットを移動させる駆動手段と、ヘッドユニットの移動範囲内に配置される部品認識手段とを備えてなる実装機において、表面に所定のマークが付されたダミー部品と、上記ヘッドユニットに装備されるプリント基板認識用の撮像手段と、プリント基板に装着されたダミー部品のマークに対する所定の撮像位置に上記撮像手段を配置すべく上記駆動手段を作動させる駆動制御手段と、撮像されたダミー部品のマークの画像位置に基づき部品装着状態を検出して実装処理に用いる校正データを求める演算手段とを備えてなることを特徴とする実装機の部品装着状態検出装置。

【請求項3】 上記ダミー部品は、高い装着精度が要求される比較的大型の実装部品を模した板状の部材に、中点がこの部材の中心位置となるように付される少なくとも一対の点状のマークを備えてなることを特徴とする請求項2記載の実装機の部品装着状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、部品をプリント基板に装着する実装機において、特に、ノズル部材により吸着した部品を認識手段によって認識し、ノズル部材に対する部品の吸着ずれを加味して実装するようにした実装機の部品装着状態検出方法及び同装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、ノズル部材を有する部品装着用のヘッドユニットにより、IC等の部品を部品供給部から吸着して位置決めされているプリント基板上に移送し、プリント基板の所定の位置に装着するようにした実装機が一般に知られている。最近では、この種の実装機において、ヘッドユニットにプリント基板認識用の撮像カメラを搭載し、このカメラによりプリント基板に付されたフィデューシャルマークを認識することによってヘッドユニットとプリント基板との正確な位置関係を検出して実装精度を確保するようにした装置や、実装機本体

に部品認識カメラを設置し、吸着後の部品をこのカメラによって認識することにより、ノズル部材に対する部品の吸着ずれを加味して実装を行うような装置が提案されている。

【0003】このような実装機においては、ヘッドユニットに搭載される部品認識用の撮像カメラとノズル部材との位置関係やヘッドユニットの移動基準と部品認識カメラとの位置関係を精密に設定し、これら各装置相互の相対的な位置や作動量等を適切に保つことが実装精度を高める上で不可欠である。そのため、実装機の操業前等に試験的に部品の装着を行って装着状態（位置ずれ等）を調べ、上述のような各装置の相対的な位置関係や作動量等を調整することが行なわれているが、このような調整作業は試行錯誤的な作業なので高度の熟練を要し、そのため作業性が極めて悪い。

【0004】そこで、上述のようにプリント基板認識用の撮像カメラ及び部品認識カメラの双方を搭載したような装置では、吸着後の部品を部品認識カメラにより認識してノズル部材に対する部品の吸着ずれを加味してプリント基板に装着した後、この部品をプリント基板認識用の撮像カメラにより撮像して部品装着状態を調べ、これによって各装置の相対的な位置関係や作動量等についての誤差を自動的に求め、これを実装時の補正データ（校正データ）として記憶するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、プリント基板上のフィデューシャルマークの検出を目的とするプリント基板認識用の撮像カメラによって装着部品を撮像する従来の装置では、その視野、すなわち撮像範囲が狭く、認識できる部品の大きさにもおのずと限界がある。そのため、校正データを求めるための上述のような処理においては、プリント基板認識用の撮像カメラによって全体像を撮像し得る最も大きい部品を撮像し、その画像に基づいて校正データを求めるようにしている。

【0006】しかし、現実には、プリント基板認識用の撮像カメラの視野よりも大きく、しかも実装に際して高い精度が要求されるような部品、例えばQFP等の部品を実装する場合もある。従って、従来の装置において、QFP等の部品よりも小さく、装着に高い精度が要求されないような部品に基いて校正データが求められた場合には、QFP等の部品の実装に際して十分な精度を得られない虞があり、これを解決する必要がある。

【0007】また、上記従来の装置では、プリント基板認識用の撮像カメラによる撮像に基づいて部品装着状態を調べるときに、部品認識手段による部品認識処理と同様に画像処理が行われ、例えば、リードを有する部品の場合は、リード画像を精密に走査する等して部品認識が行われている。従って、これを改善して校正データを求めるための上述のような処理に要する時間を短縮することも作業効率上必要である。

【0008】本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、実装精度をより高めることができる実装機の位置補正方法およびその装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る実装機の部品装着状態検出方法は、部品吸着用のノズル部材を有するヘッドユニットを具備し、このヘッドユニットにより部品供給側から部品を吸着し、部品認識手段により部品認識を行ってプリント基板へ部品を装着するように構成された実装機において、表面に所定のマークを付したダミー部品をヘッドユニットにより吸着し、上記部品認識手段によるダミー部品の認識を行った後、この認識結果に基づき装着位置の補正を行なってプリント基板にダミー部品を装着し、次に、上記ヘッドユニットに設けられたプリント基板認識用の撮像手段により上記マークを撮像し、撮像されたダミー部品のマークの画像位置に基づいて部品装着状態を検出するようにしたものである。

【0010】請求項2に係る実装機の部品装着状態検出装置は、部品吸着用のノズル部材を有するヘッドユニットと、このヘッドユニットを移動させる駆動手段と、ヘッドユニットの移動範囲内に配置される部品認識手段とを備えてなる実装機において、表面に所定のマークが付されたダミー部品と、上記ヘッドユニットに装備されるプリント基板認識用の撮像手段と、プリント基板に装着されたダミー部品のマークに対する所定の撮像位置に上記撮像手段を配置すべく上記駆動手段を作動させる駆動制御手段と、撮像されたダミー部品のマークの画像位置に基づき部品装着状態を検出して実装処理に用いる校正データを求める演算手段とを備えてなるものである。

【0011】請求項3に係る実装機の部品装着状態検出装置は、請求項2記載の実装機の部品装着状態検出装置において、上記ダミー部品が、高い装着精度が要求される比較的大型の実装部品を模した板状の部材に、中点がこの部材の中心位置となるように付される少なくとも一対の点状のマークを備えてなるものである。

【0012】

【作用】上記請求項1記載の実装機の部品装着状態検出方法によれば、プリント基板に装着したダミー部品のマークを撮像し、このマークの画像位置に基づいて部品の装着状態を検出する。そのため、基板認識用の撮像手段の視野と実装する部品との関係で、装着状態を検出できないといった不都合がない。また、マーク検出に基づいてダミー部品を認識するので、認識処理が容易となり、この処理に要する時間を短縮することが可能となる。

【0013】なお、請求項の記載において「部品認識手段」とは、いわゆる部品像を撮像するCCDカメラ等の撮像カメラの他に、レーザ光を部品に照射し、これによる投影像の検知に基づいて部品を認識するような装置も含む趣旨である。

【0014】上記請求項2記載の実装機の部品装着状態検出装置によれば、上記方法による部品装着状態の検出と、その検出結果に基づいて校正データを求める処理とが自動的に行なわれる。

【0015】上記請求項3記載の実装機の部品装着状態検出装置によれば、装着後のダミー部品において、各点状のマーク画像の中心点を求めることによって部品の中心位置を検出することが可能となり、さらに、各点状のマーク画像を結んだ線分の傾き具合を求めることによって部品の傾きを検出することが可能となる。

【0016】

【実施例】本発明の部品装着状態検出装置について図1乃至図3を用いて説明する。

【0017】図1及び図2は、本発明に係る部品認識装置が搭載された実装機の構造を示している。同図に示すように、実装機の基台1上には、プリント基板搬送用のコンベア2が配置され、プリント基板3がこのコンベア2上を搬送されて所定の装着作業位置で停止されるようになっている。上記コンベア2の側方には、部品供給部4が配置されている。この部品供給部4は部品供給用のフィーダーを備え、例えば多数列のテープフィーダー4aを備えている。

【0018】また、上記基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット5が装備されている。このヘッドユニット5は、部品供給部4とプリント基板3が位置する部品装着部とにわたって移動可能とされ、当実施例ではX軸方向（コンベア2の方向）およびY軸方向（水平面上でX軸と直交する方向）に移動することができるようになっている。

【0019】すなわち、上記基台1上には、Y軸方向の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ軸8に螺合している。また、上記支持部材11には、X軸方向のガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ軸14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット5が移動可能に保持され、このヘッドユニット5に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸14に螺合している。そして、Y軸サーボモータ9の作動により上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動によりヘッドユニット5が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。

【0020】また、上記Y軸サーボモータ9及びX軸サーボモータ15には、それぞれロータリエンコーダからなる位置検出装置10、16が設けられており、これによって上記ヘッドユニット5の移動位置検出がなされるようになっている。

【0021】上記ヘッドユニット5には、図3に示すよ

うに、部品を吸着する第1及び第2のノズル部材21、22が設けられている。上記両ノズル部材21、22は、それぞれヘッドユニット5のフレームに対してZ軸方向（上下方向）の移動及びR軸（ノズル中心軸）回りの回転が可能とされ、Z軸サーボモータ17、18及びR軸サーボモータ19、20により作動されるようになっている。これらの各サーボモータ17～20には、エンコーダからなる位置検出手段23～26がそれぞれ設けられており、これらによって各ノズル部材21、22の作動位置検出が行われるようになっている。また、各ノズル部材21、22は、バルブ等を介して図外の負圧供給手段に接続され、必要時に部品吸着用の負圧がノズル部材21、22に供給されるようになっている。

【0022】さらに、上記ヘッドユニット5の側方前部には基板認識カメラ27（プリント基板認識用の撮像手段）が取付けられている。この基板認識カメラ27は、実装時にプリント基板3の表面に付されたフィデュシヤルマークを撮像するとともに、後述の校正データを求める処理においてダミー部品40に付されるマーク41、42を撮像するようになっている。この基板認識カメラ27の先端部（下端部）には、多数のLEDからなる発光体28が固着されており、撮像時には、発光体28が発光されつつ、これに設けられた検出孔28aを介して画像が基板認識カメラ27に取り込まれるようになっている。

【0023】上記ダミー部品40は、多数のリードを有して高い装着精度が要求される比較的大型の部品（本実施例ではQFP）に対応して形成されている。具体的には、図5に示すように、QFPを模した矩形のガラス板43（板状の部材）の縁部にQFPのリードに対応する線状のマーク42が並べて付されるとともに、中点がダミー部品の中心位置となるようにガラス板34の対角線上の対称位置に点状のマーク41が付されることによりダミー部品40が構成されている。

【0024】また、上記基台1には、上記ヘッドユニット5により吸着された部品の吸着状態を認識するための部品認識カメラ29（部品認識手段）が設けられている。この部品認識カメラ29は、上記部品供給部4の側方に配設されており、部品供給部4において部品を吸着した後、上記ヘッドユニット5が部品認識カメラ29の上方の所定位置に移動させられることにより吸着部品を撮像するようになっている。

【0025】次に、上記実装機の制御系について図4のブロック図を用いて説明する。

【0026】上記実装機には、図4に示すような制御装置30が搭載されており、上記Y軸及びX軸サーボモータ9、15、ヘッドユニット5の各ノズル部材21、22に対するZ軸サーボモータ17、18、R軸サーボモータ19、20及び各サーボモータに対する位置検出手段10、16、23～26等はすべてこの制御装置30

に電気的に接続され、この制御装置30によって統括制御されるようになっている。より詳細には、実装機の動作を統括制御するための所定の情報を備えた主演算部32と、この主演算部32によって制御される軸制御部31とが制御装置30に設けられ、上記サーボモータ等はこの軸制御部31に接続されている。

【0027】上記軸制御部31及び主演算部32は、実装時に所定の実装動作を行わせる制御を行うとともに、後述の校正データを求める処理の際には2つのダミー部品40をプリント基板3の所定の部品装着位置に順次装着し、さらに各ダミー部品40の実装位置に対応する位置に上記基板認識カメラ27を配置すべく上記ヘッドユニット5を移動させる駆動制御手段として機能するようになっている。

【0028】また、上記主演算部32には、画像処理部33が接続されており、この画像処理部33に上記基板認識カメラ27及び部品認識カメラ29が接続されている。すなわち、基板認識カメラ27及び部品認識カメラ29によって取込まれた画像データに所定の画像処理が施されて主演算部32に出力されることにより、主演算部32においてプリント基板3のフィデュシヤルマーク及びダミー部品40のマーク41、42の認識が行われるようになっている。

【0029】上記制御装置30には、さらに校正データ演算部34（演算手段）が設けられており、この校正データ演算部34が上記主演算部32及び記憶部35に接続され、さらに記憶部35が上記主演算部32に接続されている。

【0030】校正データを求める処理の際に基板認識カメラ27で上記ダミー部品40の各マーク41が撮像された場合には、当該画像データが校正データ演算部34に出力される。校正データ演算部34では、後に詳述するように、各マーク41の画像位置に基づいてダミー部品40の中心位置が求められる。そして、これに基づいてヘッドユニットの基準点に対するノズル部材21、22の相対位置の誤差及び部品認識カメラ29の認識中心位置の誤差が演算され、これらの誤差から校正データが求められるとともに、この校正データが上記記憶部35に記憶される。そして、実装時には、記憶部35内に記憶された上記校正データが上記主演算部32に読み出され、これを用いて実装の制御が行われるようになっている。

【0031】次に、上記実装機における部品装着状態検出の動作（校正データを求める処理動作）について説明する。

【0032】上記実装機においては、例えば実装機の初期設定段階、あるいは必要に応じて定期的に、図6に示すフローチャートに基づいて実装機における校正データを求める処理が行われる。なお、以下の説明においては、図7の模擬図に示す絶対座標を用いて説明すること

にする。

【0033】この図において、

- (1) O ; 絶対座標の原点
- (2) P_A ; ヘッドユニット5が移動したときの基板認識カメラ27の認識中心(ヘッドユニット5の基準点)
- (3) P_B ; 部品認識カメラ29の認識中心
- (4) R ; ヘッドユニット5の基準点に対するノズル部材21(22)の相対位置
- (5) M₁ ; ダミー部品の装着位置
- (6) M₂ ; ダミー部品の装着位置

とする。ここで、基板認識カメラ27の認識中心、つまり、基板認識カメラ27の座標系の原点をヘッドユニット5の基準点と規定し、この基準点が絶対座標の原点Oにある状態をヘッドユニット5の移動基点と規定する。従って、ヘッドユニット5が移動したときの基準点の位置P_Aは、ヘッドユニット5の移動基点からのX、Y方向移動量によって定まるものであり、十分な精度をもっている。

【0034】この処理では、プリント基板3が実装時における所定の実装作業位置に固定され、基板認識カメラ27によりプリント基板3に付されたフィデューシャルマークの認識が行われる(ステップS1)。

【0035】次いで、上記ヘッドユニット5が部品供給部4へと移動させられ、上記一方のノズル部材21によって部品供給部4に予めセットされているダミー部品40(以後、ダミー部材40Aという)がピックアップされる。そして、このダミー部材40Aが部品認識カメラ29による部品認識後に、プリント基板3の装着位置M₁に装着される(ステップS2～ステップS4)。

【0036】より詳しく説明すると、部品供給部4からピックアップされたダミー部品40Aが上記部品認識カメラ29の上方に配置され、これにより部品認識カメラ29による部品の撮像が行われる。そして、取込まれたダミー部品40の画像に対して通常の画像処理、例えば、QFPのリードを示すマーク42の画像走査等に基づいてダミー部品40Aの中心位置が求められるとともに、部品認識カメラ29の認識中心P_Bに対するダミー部品40Aの中心のずれ量が求められ、このずれ量を加味した目標位置にヘッドユニット5が移動させられてダミー部品40Aが装着位置M₁に装着される。

【0037】1つ目のダミー部品40Aが装着されると、上記ヘッドユニット5が移動させられ、上記ノズル部材21によって2つ目のダミー部品40(以後、ダミー部材40Bという)が吸着され、部品認識カメラ29による部品認識後に、この部品が所定角度、具体的には180°回転させられた状態でプリント基板3の装着位置M₂に装着される(ステップS5～ステップS7)。この際、上記1つ目のダミー部品40Aと同様、部品認識カメラ29による撮像に基づき部品認識カメラ29の認識中心P_Bに対するダミー部品40Bの中心のずれ量が

求められる。そして、ダミー部品40Bを180°回転させたときのこのずれ量と上記ノズル部材21の相対位置とを加味した目標位置にヘッドユニット5が移動させられるとともに、上記ノズル部材21が180°回転させられてこのダミー部品40Bが装着位置M₂に装着される。

【0038】こうして2つのダミー部品40A、Bの装着が完了すると、次に、上記ヘッドユニット5が順次部品装着位置M₁、M₂の上方、すなわち基板認識カメラ27の認識中心P_Aが各ダミー部品40A、Bの各点状のマーク41に一致する位置の上方に移動させられ、これにより上記基板認識カメラ27によるダミー部品40A、Bの各マーク41の撮像が行われる(ステップS8、S9)。

【0039】各ダミー部品40A、Bの各マーク41の撮像が行われると、上記校正データ演算部34において基板認識カメラ27に取り込まれた画像データに基づき、各ダミー部品40A、Bの画像位置が求められる。すなわち、各ダミー部品40A、Bについて、それぞれ各マーク41の中点、つまり各ダミー部品40A、Bの中心位置が求められ、それに基づいてノズル部材21の相対位置及び部品認識カメラ29の認識中心の誤差が求められる(ステップS10、S11)。

【0040】具体的に説明すると、得られた各ダミー部品40A、Bの中心位置を基板認識カメラ27の認識中心P_Aを原点とする座標上に表した場合、上記基板認識カメラ27、ノズル部材21及び部品認識カメラ29の相対的な位置関係が適正であれば、上述の通りヘッドユニット5の移動基点Oに対する移動が適正なので、各ダミー部品40A、Bの中心位置は共に重なり、かつ認識中心P_Aに一致する(図8参照)。

【0041】ところが、上記基板認識カメラ27、ノズル部材21及び部品認識カメラ29の相対的な位置関係が適正に保たれていない場合には、各ダミー部品40A、Bの中心位置にずれが生じることになる。

【0042】すなわち、ノズル部材21の相対位置Rに誤差ΔE₁が存在する場合、部品認識カメラ29による部品認識では、この誤差ΔE₁が吸着ずれ(ノズル回転中心に対する部品中心のずれ)とみなされて装着位置の補正が行われるので、認識時の角度に対して0°で装着されるダミー部品40Aの装着位置にはずれを生じないが、180°で装着されるダミー部品40Bの装着位置にはΔE₁の2倍のずれが加わる(図9参照)。また、部品認識カメラ29の認識中心の位置P_Bに誤差ΔE₂が存在する場合、装着位置のずれとして、0°で装着されるダミー部品40AについてはΔE₂が加算され、180°で装着されるダミー部品40Bについては、ΔE₂が減算される(図10参照)。

【0043】従って、ステップS11において、上記ダミー部品40A、Bの中心位置の上述のようなずれに基

10

20

30

40

50

づいてノズル部材21の相対位置及び部品認識カメラ29の認識中心の誤差が求められ、これを加味した位置に、ノズル部材21の相対位置及び部品認識カメラ29の認識中心位置が修正され、この修正後の校正データが上記記憶部35に記憶される(ステップS12)。

【0044】こうして校正データが記憶されると、本フローチャートによる校正の処理が終了する。なお、以上は一方のノズル部材21に対しての処理であって、上記実施例の実装機では、上述の処理がノズル部材22に対しても行われる。つまり、各ノズル部材毎にステップS2～ステップS12の処理が繰り返されることにより、各ノズル部材21、22毎に校正データがそれぞれ演算されて記憶部35に記憶される。

【0045】このように上記実装機によれば、校正データを求める処理に際してダミー部品40をプリント基板3に装着し、ダミー部品40に付された点状のマーク41を基板認識カメラ27によって撮像し、この画像に基づいてダミー部品40の装着状態を検出して校正データを求めるので、従来のように、基板認識カメラ27の視野との関係で、校正データの基準となる部品に制限が課せられるということがない。

【0046】従って、基板認識カメラ27の視野よりも大きく、しかも実装に際して高精度が要求されるような部品を実装するような装置であっても、上記実施例のように、その部品に対応するダミー部品を用いて校正データを求める処理を行うことによって、より良い校正データを求めることができ、その結果、実装精度を高めることができる。

【0047】また、校正データを求める処理でのダミー部品40A、Bの認識については、各マーク41画像の中点を求めることによって各ダミー部品40の中心位置を求めることができるので、簡単な処理でダミー部品40の認識を行うことができる。従って、部品認識の処理に際し、部品全体の画像を取込んでリード画像を精密に走査して認識するような処理と比較すると、部品認識の処理に要する時間が少なくすみ、校正データを求める処理に要する時間を短縮することができる。

【0048】なお、上記実装機は、本発明に係る部品装着状態検出装置が適用された一実施例であって、その具体的な構造等は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。例えば、上記実装機では、QFPのリードに対応する線状のマーク42をダミー部品40に付し、部品認識カメラ29による部品認識の処理において、このマーク42画像を走査することによってダミー部品40を認識するようにしているが、このようなマーク42をダミー部品40に付すことなく、基板認識カメラ27による部品認識と同様に点状のマーク41の画像位置に基づいてダミー部品40を認識するようにしても構わない。これによれば、マーク42画像の走査を行ってダミー部品40を認識するのに比べて容易に部品認識

を行うことが可能であり、従って、短時間で認識処理を行うことが可能となる。但し、実施例のようにQFPのリードを示す線状のマーク42を付し、このマーク42の画像を走査してダミー部品40を認識するようにすれば、現実の部品を認識して装着するのと同等の精度でもってダミー部品40をプリント基板3に装着できるので、より精度良く校正データを求めることが期待でき、実装精度の観点からは望ましい。

【0049】また、上記実施例においては、実装機の組立及び動作における誤差として、ヘッドユニット基準点に対するノズル部材21、22の相対位置の誤差及び部品認識カメラ29の認識中心位置の誤差を対象として校正データを求めるようにしているが、例えば、これに加えて、部品認識カメラ29の回転方向(ノズル部材の中心軸回り)の誤差を対象として校正データを求めるようにしてもよい。この場合には、基板認識カメラ27による認識時に、例えば、0°で装着されるダミー部品40Aに回転方向のずれ ΔE_c が加わるので(図11参照)、このずれ ΔE_c を求めることによって校正データを求めることができる。この場合、各マーク41の画像を結ぶ線分の傾きに基づいて上記のずれ ΔE_c を求めるようにすればよい。

【0050】さらに、上記実施例では、ダミー部品40の対角線上に点状のマーク41を、また、縁部にQFPのリードに対応する線状のマーク42を設けるようにしているが、ダミー部品40に付すマークの形状、配置及び数などは、ダミー部品40をより精度良く認識できるように適宜設定するようにすればよい。但し、基板認識カメラ27により撮像すべきマークについては、その視野に収まるようにする必要がある。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、プリント基板に装着したダミー部品のマークを撮像し、このマークの画像位置に基づいて部品の装着状態を検出するので、従来装置のように、基板認識用の撮像手段の視野と実装する部品との関係で、装着状態を検出できないといった不都合がなく、より良い校正データを求めることができ、その結果、実装精度をより高めることができる。また、ダミー部品に付されたマークの認識に基づいて装着状態が検出されるので、認識処理が容易となり、この処理に要する時間を短縮することができる。

【0052】特に、高い装着精度が要求される比較的大型の実装部品を模した板状の部材に、中点がこの部材の中心位置となるように少なくとも一対の点状のマークを設けてダミー部品を構成すれば、装着後のダミー部品において、各点状のマーク画像の中点を求めることによって部品の中心位置を検出することができるとともに、各点状のマーク画像を結んだ線分の傾き具合を求めることによって部品の傾きを検出することができ、簡単な構成で容易に部品の装着状態を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る部品装着状態検出装置の一例が適用される実装機を示す平面図である。

【図2】本発明に係る部品装着状態検出装置の一例が適用される実装機を示す正面図である。

【図3】ヘッドユニットを示す正面図である。

【図4】実装機の制御系を示すブロック図である。

【図5】ダミー部品の一例を示す平面図である。

【図6】本発明の部品装着状態検出装置における検出処理を示すフローチャートである。

【図7】基板認識カメラ、部品認識カメラ及びノズル部材の位置関係を示す模擬図である。

【図8】第1及び第2のダミー部品の中心位置を基板認識カメラの認識中心を原点とする座標上に表した一例を示す図である（基板認識カメラ、ノズル部材及び部品認識カメラの相対的な位置関係を示すデータが適正な場合）。

【図9】第1及び第2のダミー部品の中心位置を基板認識カメラの認識中心を原点とする座標上に表した一例を示す図である（ノズル部材の相対位置に誤差が存在する場合）。

【図10】第1及び第2のダミー部品の中心位置を基板認識カメラの認識中心を原点とする座標上に表した一例を示す図である（部品認識カメラの認識中心の位置に誤差が存在する場合）。

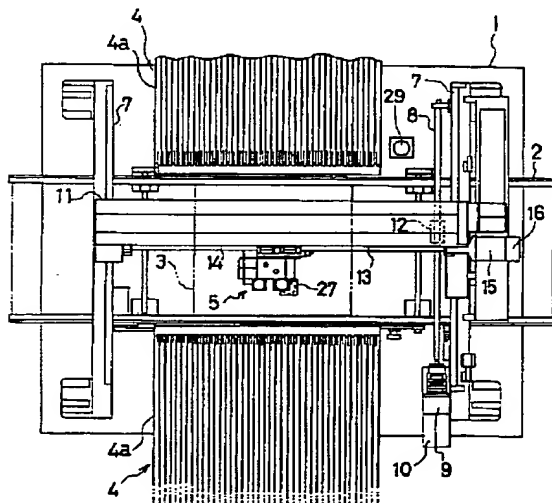
【図11】第1のダミー部品の中心位置を基板認識カメラ*

*ラの認識中心を原点とする座標上に表した一例を示す図である（部品認識カメラの回転方向に誤差が存在する場合）。

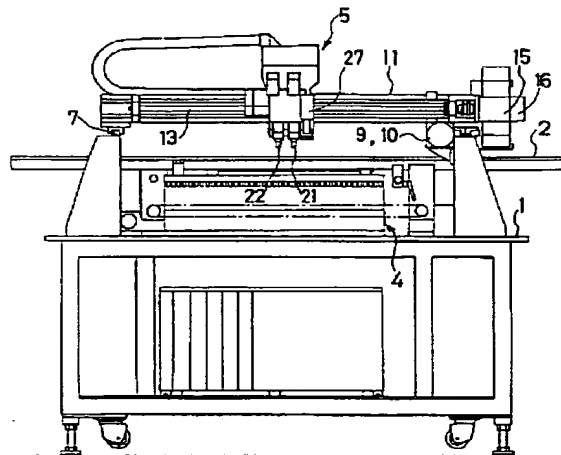
【符号の説明】

- 3 プリント基板
- 4 部品供給部
- 5 ヘッドユニット
- 9 Y軸サーボモータ
- 10, 16, 23, 24, 25, 26 位置検出手段
- 11 支持部材
- 13 ガイド部材
- 15 X軸サーボモータ
- 17, 18 Z軸サーボモータ
- 19, 20 R軸サーボモータ
- 21, 22 ノズル部材
- 27 基板認識カメラ
- 29 部品認識カメラ
- 30 制御装置
- 31 軸制御部
- 32 主演算部
- 33 画像処理部
- 34 校正データ演算部
- 35 記憶部
- 40 ダミー部品
- 41 点状のマーク
- 42 線状のマーク

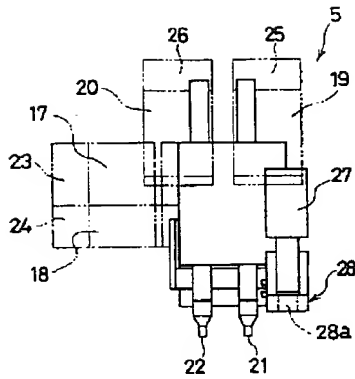
【図1】



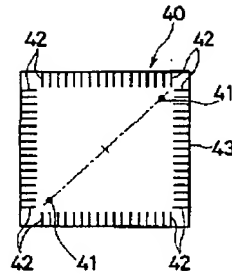
【図2】



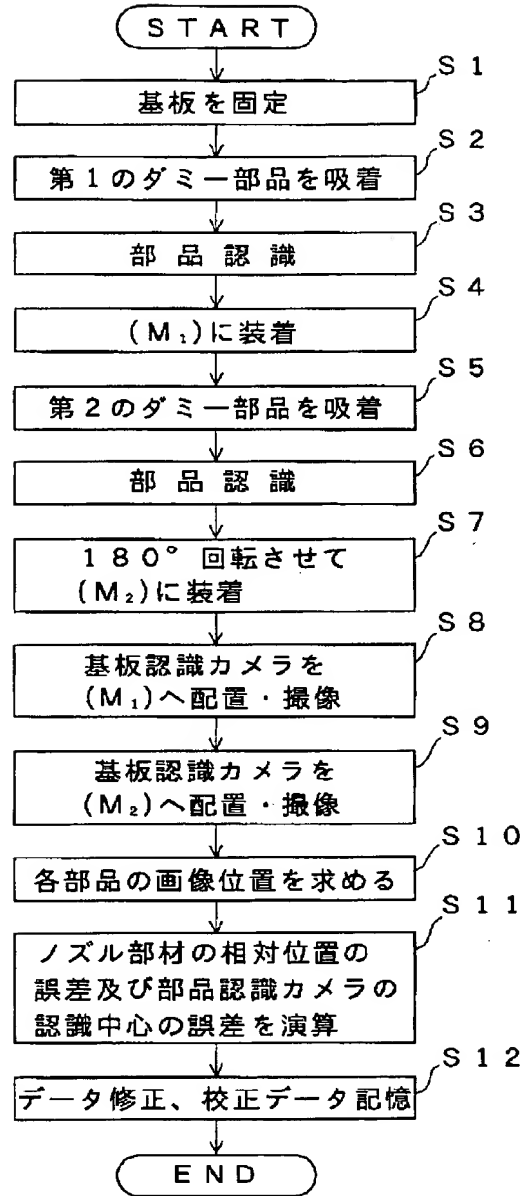
【図3】



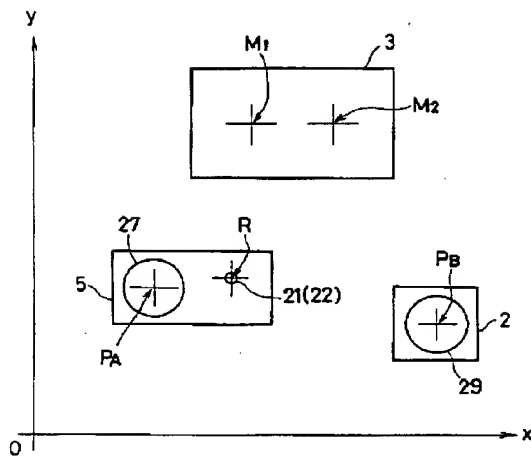
【図5】



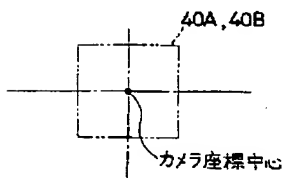
【図6】



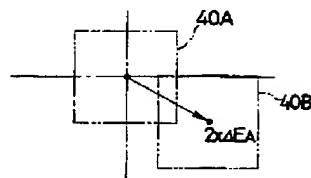
【図7】



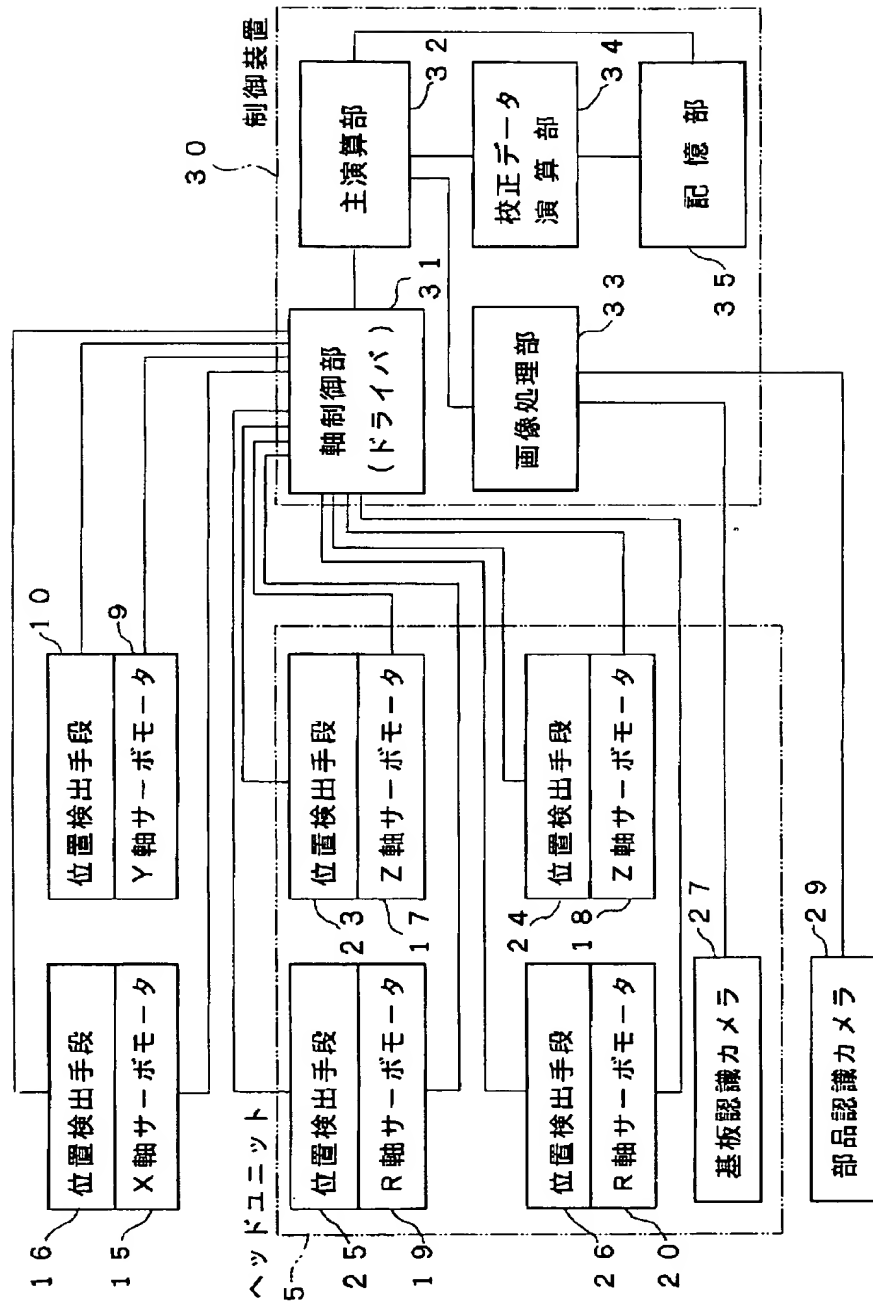
【図8】



【図9】



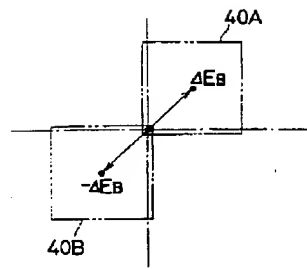
【圖4】



(10)

特開平8-195599

【図10】



【図11】

